



Attorney Docket No.: 09792909.4750
Customer No.: 26269

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kazuhiro Hoshino

Group Art Unit: 2878

Application No.: 09/767,922

Examiner: Christopher W. Glass

Confirmation No.: 1439

Filed: January 23, 2001

For: IMAGE PICKUP DEVICE, CAMERA MODULE AND CAMERA SYSTEM

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please find enclosed Priority Document number 2000-012401, filed January 21, 2000 in the Japan Patent Office, from which the above-identified application claims priority. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of the Priority Document.

Respectfully submitted,

Jean C. Edwards
Jean C. Edwards
Registration No. 41,728

Sonnenschein Nath & Rosenthal
P.O. Box 061080
Wacker Drive Station Sears Tower
Chicago, Illinois 60606-1080
Telephone: 202/408-6428 (D.C.)
Facsimile: 202/408-6399 (D.C.)
Date: September 30, 2002
25055255V1

Inventor: Kazuhiro HOSHINO
Title: Image Pickup Device, Camera
Module and Camera System
U.S. Application No.: 09/767,922
Fil. Date: 01/23/01 Grn. Art Unit: 2878
Attorney Docket No: 09792909.4750

SEP 30 2002

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application: 2000年 1月 21日

出願番号

Application Number: 特願 2000-012401

[ST.10/C]:

[JP 2000-012401]

出願人

Applicant(s): ソニー株式会社

2002年 9月 20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特 2002-3072762

【書類名】 特許願
【整理番号】 9900912203
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 5/335
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 星野 和弘
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代表者】 出井 伸之
【代理人】
【識別番号】 100086298
【弁理士】
【氏名又は名称】 船橋 國則
【電話番号】 046-228-9850
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007364
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9904452
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置、カメラモジュール及びカメラシステム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面に配線パターンが形成されるとともに、光学フィルタ機能を有する透光性基板と、

受光部を有し、この受光部を前記配線パターンの非形成領域に対向させた状態で前記透光性基板の一方の面にフリップチップ実装された撮像素子とを備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記透光性基板は、前記光学フィルタ機能として赤外カット機能を有する

ことを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 前記撮像素子の周縁部を樹脂にて封止してなることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項4】 一方の面に配線パターンが形成されるとともに、光学フィルタ機能を有する透光性基板と、

受光部を有し、この受光部を前記配線パターンの非形成領域に対向させた状態で前記透光性基板の一方の面にフリップチップ実装された撮像素子と、

前記撮像素子の受光部上に位置して前記透光性基板の他方の面に実装されたレンズユニットと

を備えることを特徴とするカメラモジュール。

【請求項5】 一方の面に配線パターンが形成されるとともに、光学フィルタ機能を有する透光性基板と、

受光部を有し、この受光部を前記配線パターンの非形成領域に対向させた状態で前記透光性基板の一方の面にフリップチップ実装された撮像素子と、

前記撮像素子の受光部上に位置して前記透光性基板の他方の面に実装されたレンズユニットと

を備えるカメラモジュールを用いた

ことを特徴とするカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像素子を用いた撮像装置、カメラモジュール及びカメラシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、撮像素子を用いたカメラモジュールは、信号処理系統を含むカメラシステムとして、パーソナルコンピュータや携帯型テレビ電話などの小型情報端末に搭載される用途が求められ、これに伴ってカメラモジュールの小型化要求が非常に強まっている。

【0003】

従来、CCD撮像素子やCMOS撮像素子などの撮像素子を用いたカメラモジュールとしては、図6に示すような構成のものが知られている。図示したカメラモジュール51は、撮像装置52、実装基板53及びレンズユニット54から構成されている。撮像装置52には、チップ状の撮像素子55をパッケージ体56に実装してシールガラス57により気密封止してなるQFP(Quad Flat Package)タイプの構造が採用されている。この撮像装置52は、パッケージ体56の4辺に設けられた外部接続用のリード端子58を介して実装基板53に実装されている。また、撮像装置52の上部にはレンズユニット54が実装されている。レンズユニット54は、ホルダ59、鏡筒60、光学フィルタ61及びレンズ62により構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで従来におけるカメラモジュール51の厚み寸法は、これを構成する撮像装置52、実装基板53及びレンズユニット54の各厚み寸法を足し合わせたものとなっている。そのため、カメラモジュール51を薄型化するには、各構成部品の厚み寸法を小さくする必要がある。

【0005】

しかしながら現状では、撮像装置52、実装基板53及びレンズユニット54

の各々の厚み寸法を小さくするにも限界のレベルに達しつつある。したがって、カメラモジュール51の更なる薄型化を図ることは極めて困難な状況になっている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る撮像装置は、一方の面に配線パターンが形成されるとともに、光学フィルタ機能を有する透光性基板と、受光部を有し、この受光部を配線パターンの非形成領域に対向させた状態で透光性基板の一方の面にフリップチップ実装された撮像素子とを備えた構成となっている。

【0007】

上記構成の撮像装置においては、配線パターンが形成された透光性基板の一方の面に撮像素子をフリップチップ実装したこと、全体の厚みが薄くなる。また、透光性基板に光学フィルタ機能（例えば、赤外カット機能）をもたせたことにより、透光性基板の他方の面にレンズユニットを実装してカメラモジュールを構成する場合に、レンズユニットに光学フィルタ基板を組み込む必要がなくなる。

【0008】

本発明に係るカメラモジュールは、一方の面に配線パターンが形成されるとともに、光学フィルタ機能を有する透光性基板と、受光部を有し、この受光部を配線パターンの非形成領域に対向させた状態で透光性基板の一方の面にフリップチップ実装された撮像素子と、この撮像素子の受光部上に位置して透光性基板の他方の面上に実装されたレンズユニットとを備えた構成となっている。また、本発明に係るカメラシステムは、上記構成のカメラモジュールを用いたものとなっている。

【0009】

上記構成のカメラモジュールとこれを用いたカメラシステムにおいては、配線パターンが形成された透光性基板の一方の面上に撮像素子をフリップチップ実装し、その反対側の基板面にレンズユニットを実装したことにより、従来のモジュール構造に比較して、撮像素子を気密封止するためのパッケージ厚寸法分が削減されるとともに、それらの構成部品（透光性基板、撮像素子、レンズユニット）が

モジュール厚み方向でより密に配置されるようになる。また、透光性基板に光学フィルタ機能をもたせたことにより、レンズユニットに光学フィルタ基板を組み込む必要がなくなる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0011】

図1は本発明に係るカメラシステムの構成を示す側面概略図である。図示したカメラシステム1は、カメラモジュール2とシステムモジュール3によって構成されている。カメラモジュール2とシステムモジュール3とは、コネクタ4を介して電気的に接続されている。

【0012】

システムモジュール3の配線基板5には、上記コネクタ4とともに各種の電子部品6A～6D及びシステムIC7A～7Cが両面実装されている。システムIC7A～7Cは、カメラモジュール2を駆動するための駆動回路や、カメラモジュール2によって得られる画像信号に種々の画像処理（例えば、画像圧縮処理等）を施す画像処理回路などを構成するものである。また、配線基板5には、システムモジュール3を含めたカメラシステム1をパーソナルコンピュータ等の情報端末に接続するためのUSB（Universal-Serial-Bus）コネクタ8が実装されている。

【0013】

図2は本発明の実施形態に係るカメラモジュールの構造を説明するもので、(a)はその概略平面図、(b)はその側断面図である。図示したカメラモジュール2は、透光性基板10、撮像素子11及びレンズユニット12によって構成されている。このうち、透光性基板10及び撮像素子11は、本発明に係る撮像装置を構成するものである。

【0014】

透光性基板10は、例えば透明なガラス基板からなるもので、その下面には配線パターン13が形成されている。この透光性基板10は、図3に示すように平

面視長方形に形成されている。また透光性基板10は、例えばコーティング、蒸着等の表面処理、或いは基板材料自体の光学特性によって赤外カット機能（IRカット機能）を有したものとなっている。透光性基板10の長手方向の一方には、上記撮像素子11を実装するための素子実装領域14が確保されている。また、素子実装領域14から基板長手方向の他方端にわたって配線パターン13が形成されている。

【0015】

配線パターン13は、例えばCu（銅）やAl（アルミニウム）等の導体材料を用いて、メッキ法、エッチング法、印刷法等のパターニング技術により形成されている。また、透光性基板10の素子実装領域14においては、後述する撮像素子11の電極配置に合わせて配線パターン13の一端部（ランド部）が配置されている。さらに、配線パターン13の他端部（ランド部）は上記コネクタ4の端子配列に合わせて配置されている。

【0016】

撮像素子11は、例えばCCD撮像素子、CMOS撮像素子等からなるもので、その主面上に多数の読み取画素を2次元的に配列してなる受光部15を有している。また、撮像素子11の周縁部には、上記受光部15を囲む状態で、例えばアルミニウムパッドからなる複数の電極部（不図示）が所定のピッチで配置形成されている。

【0017】

上記撮像素子11は、ペアチップの状態で、バンプ16を介して透光性基板10の下面に実装（フリップチップ実装）され、これによって撮像素子11の電極部（不図示）と透光性基板10の配線パターン13とがバンプ16を介して電気的に接続されている。この実装状態においては、撮像素子11の受光部15に入射する光を配線パターン13で遮らないよう、配線パターン13が形成されていない領域（配線パターンの非形成領域）に受光部15を対向させた状態で、透光性基板10の下面に撮像素子11がフリップチップ実装されている。

【0018】

さらに、撮像素子11の周縁部にはその全周にわたって樹脂17が塗布され、

これによって撮像素子11の周縁部が隙間無く樹脂17にて封止されている。この樹脂17は、例えばガラスエポキシ樹脂等からなるもので、ディスペンサ等を用いて塗布されている。

【0019】

このように撮像素子11の周縁部を樹脂17にて封止することにより、撮像素子11と透光性基板10との電気的接続部（バンプ接合部）の機械的強度を高めることができるとともに、それらの隙間からの塵埃の進入を阻止することができる。

【0020】

レンズユニット12は、ホルダ18、鏡筒19及びレンズ20によって構成されている。このレンズユニット12は、撮像素子11の受光部15上に位置して透光性基板10の上面に実装されている。

【0021】

上記レンズユニット12の構成部品のうち、ホルダ18は、円筒構造をなすもので、その内周側に鏡筒19が嵌合されている。ホルダ18の内周面と鏡筒19の外周面には必要に応じてねじ山が形成される。このねじ山を形成してホルダ18と鏡筒19を互いに螺合すれば、両者を中心軸方向（光軸方向）に相対移動させて焦点合わせを行うことができる。鏡筒19の先端部は中心軸側に略直角に曲げ成形され、これによって入射光規制のための絞り部19Aが一体に形成されている。

【0022】

レンズ20は、上記絞り部19Aを介して入射した光を、撮像素子11の受光部15で結像させるためのものである。このレンズ20は、上記絞り部19Aを基準に位置出しを行った状態で、鏡筒19の内部に取り付けられている。また、透光性基板10にレンズユニット12を実装した状態では、レンズ20が透光性基板10を介して撮像素子11の受光部15と対向する状態に配置されている。

【0023】

上記構成のカメラモジュール2においては、レンズユニット12の絞り部19Aを通して入射した光が、レンズ20の屈折作用により撮像素子11の受光部1

5で結像される。その際、レンズ20を透過した光は、透光性基板10を透過するときに、上記赤外カット機能により赤外領域の光成分が除去される。このように赤外領域の光成分（赤外線）を除去することにより、撮像時における色の狂いや、高輝度の被写体を撮像したときのスミアの発生を防止することができる。さらに、撮像素子11の受光部15で受光され且つそこでの光電変換によって得られた画像信号は、透光性基板10の配線パターン13を介してシステムモジュール3（図1参照）に伝達される。

【0024】

続いて、本発明の実施形態に係るカメラモジュールの製造方法につき、図4（a）～（d）を用いて説明する。

【0025】

まず、図4（a）に示すように、赤外カット機能を有する厚さ1mmほどの透光性基板10に配線パターン13を形成する一方、撮像素子11の各々の電極部上にバンプ16を形成する。

【0026】

透光性基板10としては、光学部品メーカーから市販されている赤外カットガラス、例えば、HOYA：C5000、旭硝子：PF-606M3、東芝ガラス：CF-50などを用いることができる。これら市販の赤外カットガラスは赤外吸収型フィルタであり、700～1200nmの波長範囲で十分な赤外カット機能を備えている。

【0027】

また、バンプ16については、例えば図5（a）に示すようにキャピラリ22の先端から引き出した金線23の先端にボールを形成してこれを撮像素子11の電極部（アルミニウムパッド）11Aに圧着した後、図5（b）に示すようにキャピラリ22から金線23を引き出さずに、ボールの部分で金線23を切断することにより形成することができる。このバンプ形成方法は、ボールバンプ法（又はスタッドバンプ法）と呼ばれるものであるが、これ以外にも、例えば、無電界めっき法を用いたバンプ形成や、転写バンプ法又はソルダーリング技術を用いたバンプ形成方法を採用してもよい。

【0028】

次に、図4（b）に示すように、透光性基板10の下面にバンプ16を介して撮像素子11を実装（フリップチップ実装）する。かかる実装工程では、図示せぬ受台に透光性基板10を載置する一方、図示せぬボンディングツールで撮像素子11を保持する。そして、受台上の透光性基板10とボンディングツールにて保持した撮像素子11を位置合わせした状態で、撮像素子11の電極部に形成したバンプ16を超音波接合により透光性基板10の配線パターン13に電気的且つ機械的に接続する。

【0029】

透光性基板10と撮像素子11の位置合わせは、上記ボンディングツールによる加圧方向と直交する方向（一般的には水平方向）において、透光性基板10の素子実装領域14と撮像素子11の受光部15の相対位置、及び透光性基板10の配線パターン13とこれに対応する撮像素子11の電極部の相対位置を、それぞれ合わせることにより行われる。また、超音波接合については、例えば、周波数：50KHz、ツール温度：100°C、受台温度：100°C、接合時間：0.5s秒、ツール加圧力：バンプ一個当たり100g、振幅2.5μmの条件で行われる。

【0030】

ここで、超音波接合時の加熱温度としては、撮像素子11の主面上にマイクロレンズが形成されている場合にこのマイクロレンズが熱的なダメージを受けないよう、170°C以下の条件に設定することが望ましい。また、透光性基板10に撮像素子11を実装する際の接合方法としては、上記温度条件（170°C以下）を満たす低温接合を実現するものであれば、超音波接合以外の接合方法を採用しても構わない。具体的には、銀ペーストを用いた接合やインジウムを用いた接合、或いは異方性導電材料を用いた接合方法などが考えられる。

【0031】

次いで、図4（c）に示すように、撮像素子11の周縁部にディスペンサ等を用いて樹脂17を塗布する。さらに樹脂17を塗布した後は、これを自然乾燥或いは熱処理（例えば120°Cで1時間保持）によって硬化させておく。このとき

、撮像素子11の周縁部とともに素子裏面を覆うように樹脂17を塗布しても良い。また、適度な粘性を有する樹脂17を用いることにより、ディスペンサ等で塗布した樹脂17が撮像素子11の受光部15へと流れ込まないように配慮すると良い。

【0032】

続いて、図4(d)に示すように、予め組み立ての完了したレンズユニット12を透光性基板10の上面に実装する。かかる実装工程では、レンズユニット12のホルダ18の端面又はレンズユニット12の実装位置に対応した透光性基板10の上面に、例えばエポキシ系の接着剤(不図示)を塗布する。その後、レンズユニット12と撮像素子11を位置合わせした状態で、透光性基板10の上面にレンズユニット12を押し付けることにより、上記接着剤を介してレンズユニット12を透光性基板10に固定する。

【0033】

因みに、レンズユニット12と撮像素子11の位置合わせに関しては、透光性基板10の上面又は下面に適宜数のアライメントマークを設けるようにすると良い。このように設けたアライメントマークは、透光性基板10のもつ特性(透光性)により、該基板の上方と下方から確認することができる。そのため、このアライメントマークを共通の照準マークとして撮像素子11とレンズユニット12を位置合わせすることにより、レンズ20と受光部15の光学的中心を精度良く一致させることができる。

【0034】

また、レンズ20が単焦点タイプの場合は、光軸方向(図4の上下方向)におけるレンズユニット20の位置を調整しつつ、画像処理等によってフォーカスが合った位置で接着すると良い。但し、ズームレンズを搭載している場合は、そのような調整を行う必要はない。以上で、先の図2に示したカメラモジュール2が得られる。

【0035】

このような構成からなるカメラモジュール2においては、透光性基板10の下面に撮像素子11を直に取り付け、その反対側、即ち透光性基板10の上面にレ

ンズユニット12を実装した構造を採用しているため、従来のモジュール構造（図6参照）に比較して、撮像素子を気密封止するためのパッケージ厚寸法分を削減できるとともに、モジュール厚み方向において透光性基板10、撮像素子11及びレンズユニット12をより密に配置することができる。また、赤外カット機能を有する透光性基板10を採用しているため、レンズユニット12に赤外カット用の光学フィルタを組み込む必要がなくなる。

【0036】

これにより、超薄型のカメラモジュール2を実現することが可能になる。また、透光性基板10と撮像素子11の組み合わせからなる撮像装置においても、従来の撮像装置52（図6参照）に比較して薄型化を図ることができる。さらに、かかるカメラモジュール2を用いたカメラシステム1においては、カメラモジュール2の厚みが薄くすることで、より小さな取り付けスペースを利用して情報端末に組み込むことが可能となる。

【0037】

加えて、レンズユニット12の部品点数が少なくなることにより、該ユニット構造を簡素化し且つ生産時間を短縮することができる。また、カメラモジュール2を製造するにあたっては、撮像素子11を気密封止するためのパッケージ工程が不要になるため、生産性の向上によって低コスト化を実現することが可能となる。

【0038】

なお、上記実施形態においては、赤外カット機能を有する透光性基板10を用いるようにしたが、本発明はこれに限らず、透光性基板10に他の光学フィルタ機能、例えば光学的なバンドパスフィルタ機能を持たせることにより、レンズユニット20に同機能のフィルタ基板を組み込まなくても、特定波長の光成分だけを撮像素子11の受光部15に入射させることができるとなる。

【0039】

また、上記実施形態においては、カメラモジュール2の透光性基板10に配線パターン13を形成し、この配線パターン13をシステムモジュール3側のコネクタ14に接続するようにしたが、これ以外にも、例えばカメラモジュール2と

システムモジュール3の間にフレキシブル基板等を介在させて両者を電気的に接続するようにしても良い。

【0040】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、配線パターンが形成された透光性基板の一方の面に撮像素子をフリップチップ実装するとともに、透光性基板が光学フィルタ機能を備えたものとなっているため、透光性基板の他方の面にレンズユニットを実装してカメラモジュールを構成した場合に、従来のモジュール構造に比較して、撮像素子を気密封止するためのパッケージ厚寸法分を削減できるとともに、モジュール厚み方向において透光性基板、撮像素子及びレンズユニットをより密に配置することができる。また、レンズユニットに光学フィルタ基板を組み込まなくても、透光性基板のもつ光学フィルタ機能により、所望の波長光を撮像素子の受光部で検出させることができる。これにより、超薄型のカメラモジュールを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るカメラシステムの構成を示す側面概略図である。

【図2】

本発明の実施形態に係るカメラモジュールの構造を説明する図である。

【図3】

本発明の実施形態に係るカメラモジュールの基板構造を示す平面図である。

【図4】

本発明の実施形態に係るカメラモジュールの製造方法を説明する図である。

【図5】

バンプ形成方法の一例を説明する図である。

【図6】

従来のカメラモジュールの構造を説明する側断面図である。

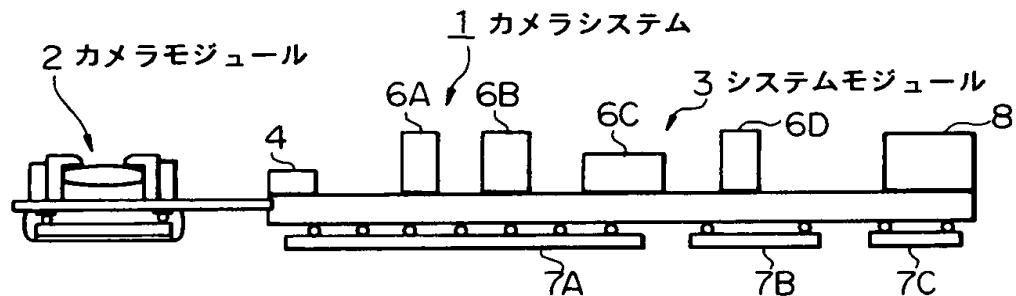
【符号の説明】

1…カメラシステム、2…カメラモジュール、3…システムモジュール、10

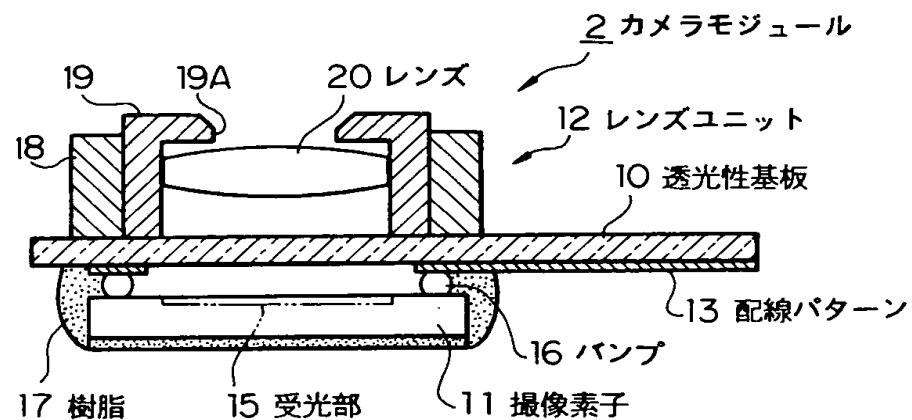
…透光性基板、11…撮像素子、12…レンズユニット、13…配線パターン、
15…受光部、16…バンプ、17…樹脂、20…レンズ

【書類名】 図面

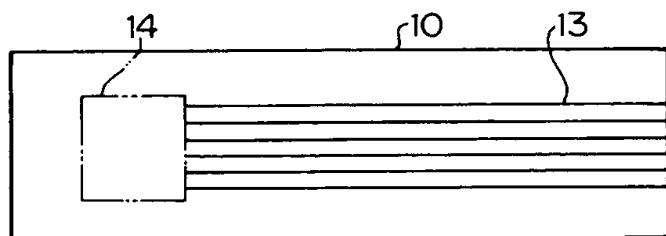
【図1】



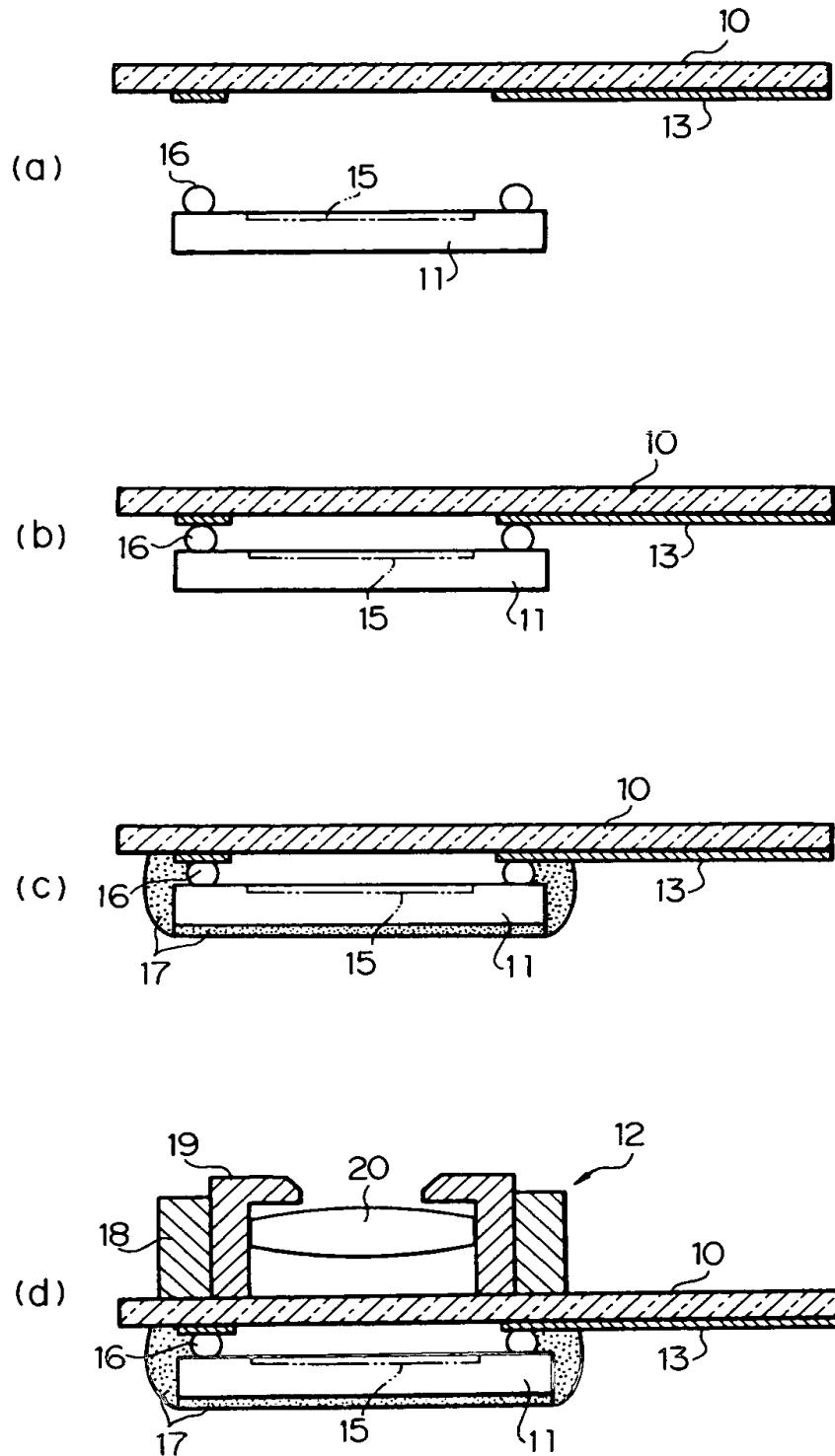
【図2】



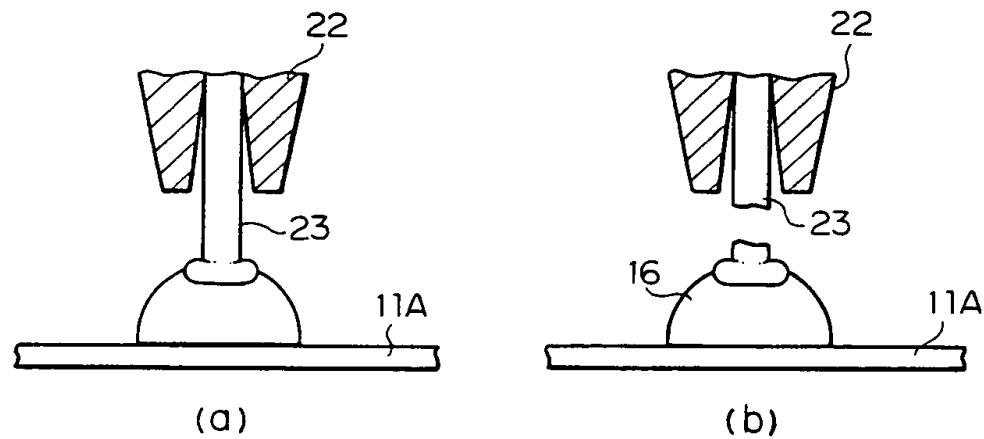
【図3】



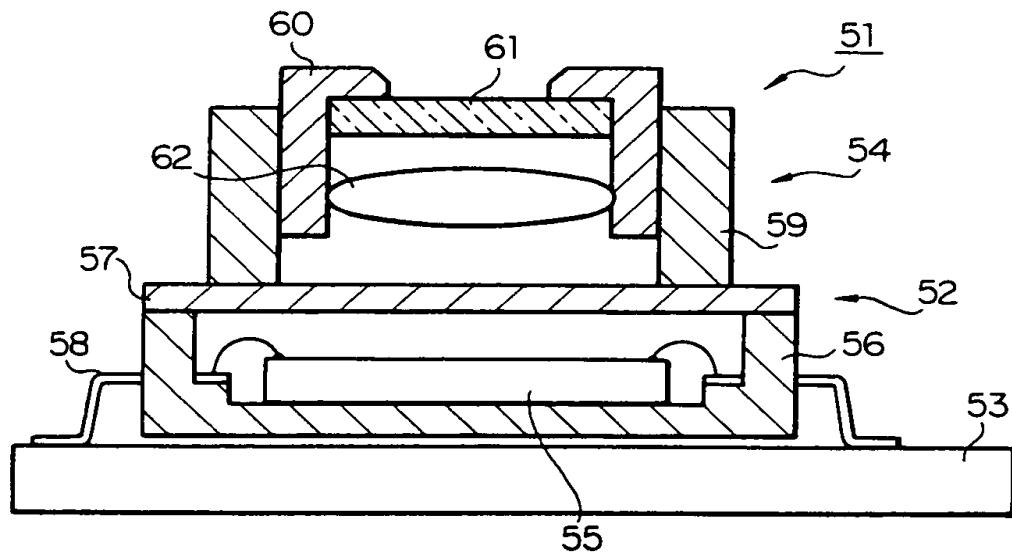
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のカメラモジュール構造では薄型化に限界があった。

【解決手段】 カメラモジュール2の構成として、一方の面に配線パターン13が形成されるとともに、赤外カット機能を有する透光性基板13と、受光部15を有し、この受光部25を配線パターン13の非形成領域に対向させた状態で透光性基板10の一方の面にフリップチップ実装された撮像素子11と、この撮像素子11の受光部15上に位置して透光性基板10の他方の面に実装されたレンズユニット12とを備えたものとする。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-012401
受付番号	50000057667
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年 1月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 1月21日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社



Attorney Docket No.: 09792909.4750
Customer No.: 20263

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kazuhiro Hoshino

Group Art Unit: 2878

Application No.: 09/767,922

Examiner: Christopher W. Glass

Confirmation No.: 1439

Filed: January 23, 2001

For: IMAGE PICKUP DEVICE, CAMERA MODULE AND CAMERA SYSTEM

**SUBMISSION OF CERTIFIED ENGLISH TRANSLATION OF
JAPANESE PATENT APPLICATION**

Commissioner for Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please find enclosed a copy of the Certified English Translation of the Priority Document for Japan 2000-012401, filed January 21, 2000 in the Japan Patent Office, from which the present application claims priority. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of the Certified English Translation of the Priority Document.

As noted in the 111 Amendment filed September 30, 2002, the Applicant submits the Certified English Translation of the Priority Document to remove the Glenn et al. reference as prior art to the present application.

Respectfully submitted,

Jean C. Edwards

Jean C. Edwards
Registration No. 41,728

Sonnenschein Nath & Rosenthal
P.O. Box 061080
Wacker Drive Station Sears Tower
Chicago, Illinois 60606-1080
Telephone: 202/408-6428 (D.C.)
Facsimile: 202/408-6399 (D.C.)
Date: September 30, 2002
25055085V1

RECEIVED
CCT 2002
U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE
SEP 30 2002

51P0024 US00

7



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADE MARK OFFICE

APPLICANTS: Kazuhiro HOSHINO, Kanagawa, Japan

APPLICATION NO.: 09/767,922

FILING DATE: January 23, 2001

GROUP ART UNIT: 2878

EXAMINER: Christopher W.GLASS

TITLE: Image Pickup Device, Camera Module and Camera System

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

SIR;

CERTIFIED TRANSLATION

TECHNOLOGY CENTER 2800
OCT 30 2002

RECEIVED

I, Masako MOTOSUGI, am an official translator of the Japanese language into the English language and I hereby certify that the attached comprises an accurate translation into English of Japanese Application No. 2000-012401, filed on January 21, 2000.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statement made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Date

September 20, 2002

M. Motosugi

Masako MOTOSUGI

[Name of the Document] Application for Patent

[Reference Number] 9900912203

[Destination] Commissioner, Patent Office of Japan

[International Patent Classification] H04N 5/335

5 [Inventor]

[Address] c/o Sony Corporation

7-35, Kitashinagawa 6-chome,
Shinagawa-ku, Tokyo, Japan

[Name] Kazuhiro HOSHINO

10 [Applicant for Patent]

[Identification No.] 000002185

[Name] Sony Corporation

[Representative] Nobuyuki IDEI

[Agent]

15 [Identification No.] 100086298

[Patent Attorney]

[Name] Kuninori FUNABASHI

[Telephone No.] 046-228-9850

[Designation of Charge]

20 [Ledger No. of Prepayment] 007364

[Amount of Payment] 21,000 yen

[List of Filed Documents]

[Name of Document] Specification 1

[Name of Document] Drawing 1

25 [Name of Document] Abstract 1

[No. of Comprehensive Power of Attorney] 9904452

[Necessity of Proof] Necessary

[Name of the Document] Specification

[Title of the Invention] Image Pickup Device, Camera
Module and Camera System

[What is claimed is]

5 [Claim 1] An image pickup device characterized by
comprising:

a light-transmissible board having a wiring pattern
formed on one surface thereof and having an optical
filter function; and

10 an image pickup element having a photodetecting
portion being mounted in flip-chip style on said one
surface of said light-transmissible board so that said
photodetecting portion is opposite to an area where there
is no wiring-pattern.

15 [Claim 2] The image pickup device according to claim
1, characterized in that said light transmissible board
has a function of cutting infrared rays as said optical
filter function.

[Claim 3] The image pickup device according to claim
20 1, characterized in that a peripheral edge portion of
said image pickup element is sealed with resin.

[Claim 4] A camera module characterized by
comprising:

a light-transmissible board having a wiring pattern
25 formed on one surface thereof and having an optical
filter function;

an image pickup element having a photodetecting
portion being mounted in flip-chip style on said one
surface of said light-transmissible board so that said
30 photodetecting portion is opposite to an area where there
is no wiring-pattern; and

a lens unit mounted on the other surface of said light-transmissible board so as to be located above said photodetecting portion of said image pickup element.

[Claim 5] A camera system characterized by employing
5 a camera module comprising:

a light-transmissible board having a wiring pattern formed on one surface thereof and having an optical filter function;

an image pickup element having a photodetecting
10 portion being mounted in flip-chip style on said one surface of said light-transmissible board so that said photodetecting portion is opposite to an area where there is no wiring-pattern.

[Detailed Description of the Invention]

15 [0001]

[Technical Field to which the Invention pertains]

The present invention relates to an image pickup device, a camera module and a camera system.

[0002]

20 [Prior Art]

A camera module using an image pickup element has been recently required to be installed as a camera system including a signal processing system in a compact information terminal such as a personal computer, a
25 portable videophone, or the like. In this connection, a strong demand for miniaturization of the camera module has been increasing.

[0003]

Conventionally, a camera module constituted as shown
30 in Fig 6 is known as a camera module employing an image pickup element such as a CCD image pickup element, a CMOS

image pickup element or the like. A camera module 51 shown in figure comprises an image pickup device 52, a mounting board 53 and a lens unit 54. The image pickup device 52 employs a QFP (Quad Flat Package) type
5 structure in which a chip-type image pickup device 55 is mounted in a package body 56 and hermetically sealed with seal glass 57. The image pickup device 52 is mounted on the mounting board 53 through external connecting lead terminals 58 provided at the four sides of the package
10 body 56. The lens unit 54 is mounted on the image pickup device 52. The lens unit 54 comprises a holder 59, a mirror barrel 60, an optical filter 61 and a lens 62.

[0004]

[Problems to be solved by the Invention]

15 Meanwhile, the thickness of the conventional camera module 51 is the total thickness of the image pickup device 52, the mounting board 53 and the lens unit 54 which constitute the camera module 51. Therefore, in order to make a thin camera module 51, reducing the
20 thickness of each constituent part is necessary.

[0005]

However, under the present condition, reducing the thickness of each of the image pickup device 52, the mounting board 53 and the lens unit 54 is reaching the
25 limit level. Accordingly, attempting further reduce the thickness of the camera module 51 is extremely difficult situation.

[0006]

[Means for Solving the Problems]

30 An image pickup device of the present invention comprises: a light-transmissible board having a wiring

pattern formed on one surface thereof and having an optical filter function; and an image pickup element having a photodetecting portion formed on one surface thereof, the image pickup element being mounted on the

5 one surface of the light-transmissible board in a flip-chip style so that the photodetecting portion of the image pickup element is opposed to an area where wiring pattern is unformed.

[0007]

10 In above-mentioned construction of the image pickup device, the image pickup device is mounted in the flip-chip style on one surface of the light-transmissible board on which the wiring pattern is formed, thereby reducing the overall thickness of the image pickup device.

15 Further, the light-transmissible board is provided with an optical filter function (for example, an infrared ray cutting function). Therefore, when a lens unit is mounted on the other surface of the light-transmissible board to fabricate a camera module, installing an optical

20 filter board in the lens unit will be unnecessary.

[0008]

The camera module of the present invention comprises: a light-transmissible board having a wiring pattern formed on one surface thereof and having an

25 optical filter function; an image pickup element having a photodetecting portion formed on one surface thereof, the image pickup element being mounted on the one surface of the light-transmissible board in a flip-chip style so that the photodetecting portion of the image pickup

30 element is opposite an area where no circuit pattern is formed; and a lens unit mounted on the other surface of

the light-transmissible board so as to be located above the photodetecting portion of the image pickup element.

Further, a camera system of the present invention is employing the camera module having the above-mentioned

5 construction.

[0009]

In the camera module as constructed above-mentioned and the camera system employing the camera module, the image pickup element is mounted in the flip-chip style on 10 the surface of the light-transmissible board on which the wiring pattern is formed, and the lens unit is mounted on the opposite surface of the light-transmissible board, whereby the thickness of the image pickup device can be reduced to be less than that of the conventional module 15 structure by the amount corresponding to the thickness of the package to hermetically seal the image pickup element, and also the constituent parts (the light-transmissible board, the image pickup element and the lens unit) constituting the image pickup device can be arranged 20 densely in the thickness direction of the module. Further, the light-transmissible board is provided with the optical filtering function, whereby installing the optical filter board in the lens unit will be unnecessary.

[0010]

25 [Mode for Carrying Out the Invention]

Preferred embodiments according to the present invention will be described hereunder with reference to the accompanying drawings.

[0011]

30 Fig. 1 is a side view showing construction of a camera system according to the present invention. The

camera system shown in Fig. 1 comprises a camera module 2 and a system module 3. The camera module 2 and the system module 3 are electrically connected to each other through a connector 4.

5 [0012]

On both sides of a wiring board 5 of the system module 3, various electronic parts 6A to 6D and system ICs 7A to 7C as well as the connector 4 are mounted. The system ICs 7A to 7C are used to constitute a driving circuit for driving the camera module 2, an image processing circuit for performing various image processing (for example, image compression processing, etc.) on image signals obtained by the camera module 2, or the like. Further, on the wiring board 5 is mounted a 10 USB (Universal-Serial-Bus) connector 8 for connecting the camera system 1 including the system module 3 to an information terminal such as a personal computer or the like.

15 [0013]

20 Figs. 2 is a diagram showing the construction of a camera module according to an embodiment of the present invention, wherein (a) is a schematic plan view showing the camera module and (b) is a sectional side view. The camera module 2 shown in the figures comprises a light-transmissible board 10, an image pickup element 11 and a lens unit 12. The light-transmissible board 10 and the image pickup element 11 constitute the image pickup device according to the present invention.

25 [0014]

30 The light-transmissible board 10 is formed of a transparent glass board, for example, and a wiring

pattern 13 is formed on the under surface of the light-transmissible board 10. As shown in Fig. 3, the light-transmissible board 10 is designed to have a rectangular shape in the plan view. The light-transmissible board 10

5 has an infrared ray cutting function (IR cutting function) by a surface treatment such as coating, deposition or the like or by an optical characteristic inherent in the board material itself. An element mounting area 14 on which the image pickup element 11

10 will be mounted is reserved at one side in the longitudinal direction of the light-transmissible board 10. The wiring pattern 13 is formed so as to extend from the element mounting area 14 to the other end in the longitudinal direction of the board.

15 [0015]

The wiring pattern 13 is formed of conductive material such as Cu (copper), Al (aluminum) or the like by a patterning technique such as a plating method, an etching method, a printing method or the like. In the

20 element mounting area 14 of the light-transmissible board 10, one end portion (land portion) of the wiring pattern 13 is arranged to match the electrode arrangement of the image pickup element 11 as described later. Further, the other end portion (land portion) of the wiring pattern is

25 arranged to match the terminal arrangement of the above connector 4.

[0016]

The image pickup element 11 is formed of a CCD image pickup device, a CMOS image pickup device or the like,

30 for example, and has a photodetecting portion 15 having many reading pixels arranged two-dimensionally on a

principal surface of the image pickup element 11. Further, plural electrodes (not shown) formed of aluminum pads are arranged in a predetermined pitch at the peripheral edge portion of the image pickup element 11 so 5 as to surround the photodetecting portion 15.

[0017]

The image pickup element 11 is mounted on the under surface of the light-transmissible board 10 through bumps 16 in a state of a bare chip (flip-chip-mounted), whereby 10 the electrode portion (not shown) of the image pickup element 11 and the wiring pattern of the light-transmissible board 10 are electrically connected to each other through the bumps 16. Under this mounting state, the image pickup element 11 is flip-chip-mounted on the 15 under surface of the light-transmissible board 10 so that the photodetecting portion 15 is opposite an area on which no wiring pattern 13 is formed (area where no circuit pattern is formed) so that light incident to the photodetecting portion 15 of the image pickup element 11 20 is not intercepted by the wiring pattern 13.

[0018]

Further, resin 17 is coated over the overall peripheral edge portion of the image pickup element 11 so that the peripheral edge portion of the image pickup element 11 is sealed by the resin 17 with no gap. The 25 resin 17 is formed of glass epoxy resin or the like, and it is coated by using a dispenser or the like.

[0019]

By sealing the peripheral edge portion of the image 30 pickup element 11 with the resin 17 in this manner, the mechanical strength of the electrically connected portion

(bump joint portion) between the image pickup element 11 and the light-transmissible board 10 can be enhanced and dust invading from between the gaps can be prevented.

[0020]

5 The lens unit 12 comprises a holder 18, a mirror barrel 19 and a lens 20. The lens unit 12 is mounted on the top surface of the light-transmissible board 10 located above the photodetecting portion 15 of the image pickup element 11.

10 [0021]

The holder 18 of the constituent parts of the lens unit 12 is designed in a cylindrical structure, and the mirror barrel 19 is fitted to an inner peripheral side of the holder 18. The inner peripheral surface of the holder 18 and the outer peripheral surface of the mirror barrel 19 are threaded as occasion demand. If the threaded mirror barrel 19 is threaded into the threaded holder 18, relative movement of them can be made to carry out in the central axis direction (optical axis 15) to perform a focusing operation. The tip portion of the mirror barrel 19 is bent substantially perpendicular toward the central axis, thereby forming a diaphragm portion 19A for regulating the incident light integrally with the mirror barrel 19.

25 [0022]

The lens 20 is for focusing the light incident through the diaphragm portion 19A at the photodetecting portion 15 of the image pickup element 11. The lens 20 is secured to the interior of the mirror barrel 19 as 30 being positioned on the basis of the diaphragm portion 19A. In the mounting of the lens unit 12 on the light-

transmissible board 10, the lens 20 is disposed so as to face the photodetecting portion 15 of the image pickup element 11 through the light-transmissible board 10.

[0023]

5 In the camera module 2 constructed as described, the light incident through the diaphragm portion 19A of the lens unit 12 is focused to the photodetecting portion 15 of the image pickup element 11 due to the refractive action of the lens 20. During this process, light
10 components of the infrared region (infrared rays) are removed from the light transmitted through the lens 20 by the infrared ray cutting function of the light-transmissible board 10 when passing through the light-transmissible board 10. The removal of the light
15 components of the infrared region can prevent both erroneous coloring and occurrence of smear when a high-brightness subject is subjected to an image pickup operation. Further, the light incident through the light-transmissible board 10 is detected by the
20 photodetecting portion 15 of the image pickup element 11 and photoelectrically converted to image signals. Then the image signals are transmitted to the system module 3 (see Fig. 1) through the wiring pattern 13 of the light-transmissible board 10.

25 [0024]

Subsequently, a method of manufacturing a camera module according to an embodiment of the present invention will be described with reference to Figs. 4(a) to 4(d).

30 [0025]

First, as shown in Fig. 4(a), a wiring pattern 13 is formed on an about 1mm-thickness light-transmissible board 10 having the infrared ray cutting function, and a bump 16 is formed on each of electrode portions of an 5 image pickup element 11.

[0026]

As the light-transmissible board 10, infrared ray cut glass articles placed on the market by optical component makers such as HOYA: C5000, Asahi Glass: PF-10 606M3, Toshiba Glass: CF-50, or the like can be used. These commercially available infrared rays cut glass articles are infrared rays absorption type filters, and have a sufficient infrared rays cutting function in the range of wavelength from 700 to 1200nm.

15 [0027]

The bumps 16 are formed by forming a ball at the tip of a metal wire 23 pulled out from the tip of a capillary 22 and pressing the ball to fix on an electrode portion (aluminum pad) 11A of the image pickup element 11 as 20 shown in Fig. 5(a). Thereafter, the metal wire 23 is cut at the ball side without pulling out the metal wire 23 from capillary 22 as shown in Fig. 5(b). This bump forming method is called as a Ball Bump Method (or Stud Bump Method). In addition to this method, a bump forming 25 method employing electroless plating method, a transfer bump method or a bump forming method using a soldering technique may be used.

[0028]

Subsequently, the image pickup element 11 is mounted 30 on an undersurface of the light-transmissible board 10 via the bumps 16 (flip-chip mount) as shown in Fig. 4(b).

During this mounting step, the light-transmissible board 10 is put on a table (not shown), and the image pickup element 11 is held by a bonding tool (not shown). Thereafter, while the light-transmission board 10 on the 5 table and the image pickup element 11 held by the bonding tool are positioned to each other, the bumps 16 formed on the electrode portions of the image pickup element 11 are electrically and mechanically bonded to the wiring pattern 13 of the light-transmission board 10 by 10 ultrasonic bonding.

[0029]

The positioning of the light-transmissible board 10 and the image pickup element 11 is carried out by matching the relative position between the element 15 mounting area 14 of the light-transmissible board 10 and the photodetecting portion 15 of the image pickup element 11 and the relative position between the wiring pattern 13 of the light-transmissible board 10 and the corresponding electrode portions of the image pickup 20 element 11 in the direction (generally, horizontal direction) perpendicular to the direction of pressure of the bonding tool, respectively. The ultrasonic bonding is carried out under the following conditions: frequency of 50KHz; tool temperature of 100°C; table temperature 25 100°C; bonding time of 0.5s second; tool pressure of 100g per bump; and amplitude of 2.5μm.

[0030]

Here, a heating temperature in the ultrasonic bonding step is preferably set to 170°C or less in order 30 to avoid thermal damage to a microlens when the microlens is formed on the principal surface of the image pickup

element 11. As the bonding method in the step of mounting the image pickup element 11 on the light-transmissible board 10, any bonding method other than the above ultrasonic bonding method may be used if it can

5 implement the low-temperature bonding treatment satisfying the above temperature condition (170°C or less). Specifically, a bonding method using silver paste, indium or anisotropic conductive materials are conceivable.

10 [0031]

Subsequently, resin 17 is coated on the peripheral edge portion of the image pickup element 11 by using a dispenser or the like, as shown in Fig. 4(c). After coating the resin 17, it is hardened by natural dryness

15 or a thermal treatment (for one hour at 120°C, for example). At this time, the resin 17 may be coated so as to cover not only a peripheral edge portion of the image pickup element 11, but also the back surface of the image pickup element 11. Further, it should be noted that the

20 resin 17 having proper viscosity may be used to prevent the resin 17 coated by the dispenser or the like from flowing into the photodetecting portion 15 of the image pickup element 11.

[0032]

25 Subsequently, as shown in Fig. 4(d), a lens unit 12 which has been fabricated in advance is mounted on the top surface of the light-transmissible board 10. In this mounting step, for example, adhesive agent of epoxy group (not shown) is coated on the end face of the holder 18 of

30 the lens unit 12 or the top surface of the light-transmissible board 10 corresponding to the mounting

position of the lens unit 12. Thereafter, the lens unit 12 is pressed against the top surface of the light-transmissible board 10 under the state that the lens unit 12 and the image pickup element 11 are positioned to each 5 other, thereby fixing the lens unit 12 to the light-transmissible board 10 through the adhesive agent.

[0033]

Incidentally, regarding the positioning between the lens unit 12 and the image pickup element 11, a proper 10 number of alignment marks may be provided on the top surface or under surface of the light-transmissible board 10. The provided alignment marks can be checked from top and under side of the board owing to characteristic (light transmission) of the light-transmissible board 10. 15 Therefore, the positioning between the image pickup element 11 and the lens unit 12 is carried out with the alignment marks being used as points to match together; whereby the optical centers of the lens 20 and the photodetecting portion 15 can be made coincident with 20 each other with high precision.

[0034]

When the lens 20 is of a mono-focusing type, the lens unit 20 may be mounted while adjusting the position of the lens unit 20 in the optical axis direction (the 25 up-and-down direction of Fig. 4) and then fixed it at the focusing point achieved through image processing or the like. However, when a zoom lens is mounted, this adjustment is not required. Through the above process, the camera module 2 shown in Fig. 2 is achieved.

30 [0035]

In the camera module 2 constructed in this way, the image pickup element 11 is directly secured to the under surface of the light-transmissible board 10, and the lens unit 12 is mounted on the top surface, that is, the

5 opposite side thereto of the light-transmissible board 10. For that reason, thickness of a package for hermetically sealing the image pickup element can be reduced as compared with the conventional module structure (see Fig. 6), and can also be arranged the light-transmissible

10 board 10, the image pickup element 11 and the lens unit 12 more densely along the direction of the thickness of the module. Further, since the light-transmissible board 10 having the infrared rays cutting function is adopted, it is unnecessary to install an Optical filter for

15 cutting infrared rays in the lens unit 12.

[0036]

Accordingly, an ultra-thin type camera module can be achieved. Further, even the image pickup device including the combination of the light-transmissible

20 board 10 and the image pickup element 11 can be designed to be thinner than the conventional image pickup device 52 (see Fig. 6). Still further, in the camera system 1 using the camera module 2, it will be possible to install an information terminal by using a smaller installing

25 space because the thickness of the camera module 2 is reduced.

[0037]

In addition, since the number of parts of the lens unit 12 is reduced, the unit structure can be simplified

30 and the producing time can be shortened. Further, when the camera module 2 is manufactured, since package step

of hermetically sealing the image pickup element 11 is not required, productivity can be improved and then cost down can be realized.

[0038]

5 In the above-described embodiment, the light-transmissible board 10 having the infrared rays cutting function is used. However, the present invention is not limited to the above embodiment. For example, by providing another optical filtering function such as an
10 optical band-pass filter with the light-transmissible board 10, only light components having specific wavelengths can be incident to the photodetecting portion 15 of the image pickup element 11 without installing filter board having the same function in the lens unit 20.

15 [0039]

Further, in the above-described embodiment, the wiring pattern 13 is formed on the light-transmissible board 10 of the camera module 2, and the wiring pattern 13 thus formed is connected to the connector 14 at the
20 system module 3 side. However, in place of this arrangement, a flexible board or the like may be interposed between the camera module 2 and the system module 3 to electrically connect the camera module 2 and the system module 3.

25 [Effect of the Invention]

[0040]

As described above, according to the present invention, the image pickup element is flip-chip-mounted on the surface of the light-transmissible board on which
30 the wiring pattern is formed, and the light-transmissible board is provided with the optical filtering function.

Therefore, when the lens unit is mounted on the other surface of the light-transmissible board to fabricate the camera module, the thickness of the package for hermetically sealing the image pickup element can be

5 reduced as compared with the conventional module structure. In addition, the light-transmissible board, the image pickup element and the lens unit can be arranged more densely in the thickness direction of the module. Further, without installing optical filter board

10 in the lens unit, desired wavelength light can be detected by the photodetecting portion of the image pickup element with the optical filtering function of the light-transmissible board. Accordingly, there can be provided an ultra-thin type camera module.

15 [Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

A side schematic view showing a construction of a camera system according to the present invention;

[Fig. 2]

20 A diagram explaining a construction of a camera module according to an embodiment of the present invention;

[Fig. 3]

A plan view showing a board structure of the camera 25 module of the embodiment of the present invention;

[Figs. 4]

Diagrams explaining a method of manufacturing the camera module of the embodiment of the present invention;

[Figs. 5]

30 Diagrams explaining an example of a bump forming method; and

[Fig. 6]

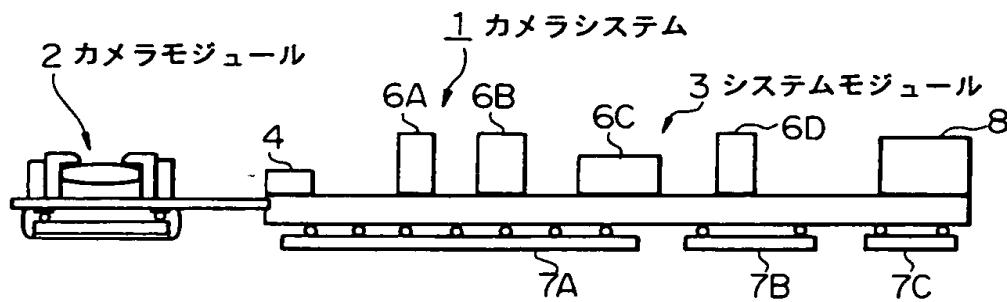
A cross-sectional view explaining the structure of
a conventional camera module.

[Description of Reference Numerals]

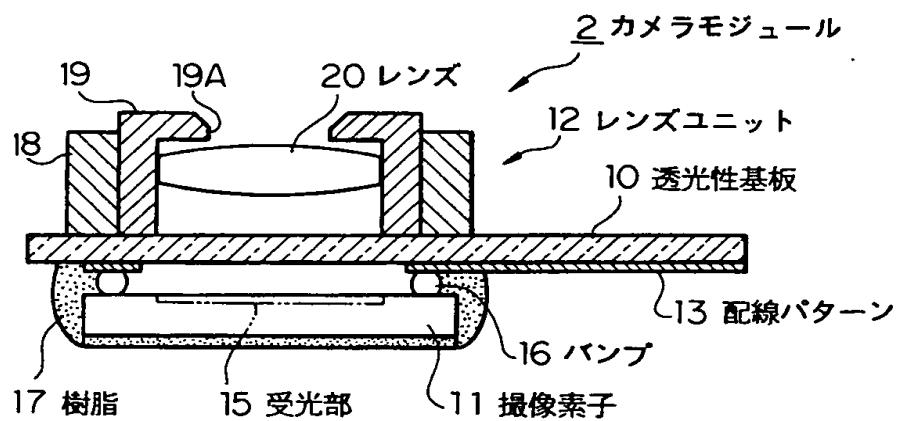
5 1...camera system, 2...camera module, 3...system module,
10...light transmissible board, 11...image pickup element,
12...lens unit, 13...wiring pattern, 15...photodetecting
portion, 16...bump, 17...resin, 20...lens

【書類名】 図面

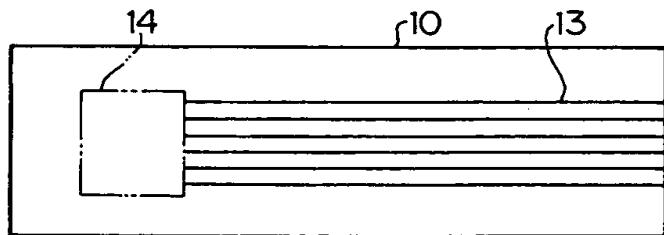
【図1】



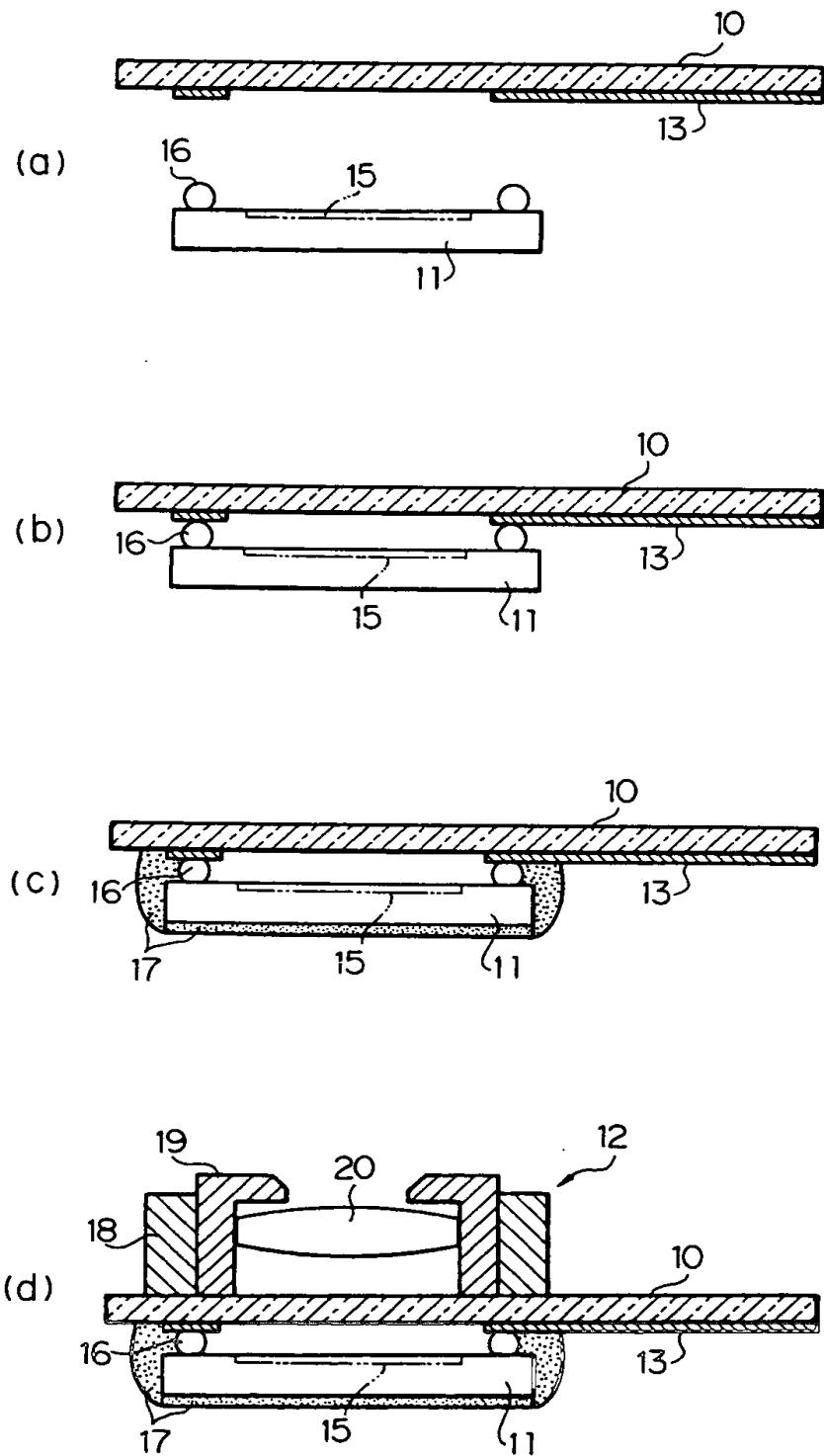
【図2】



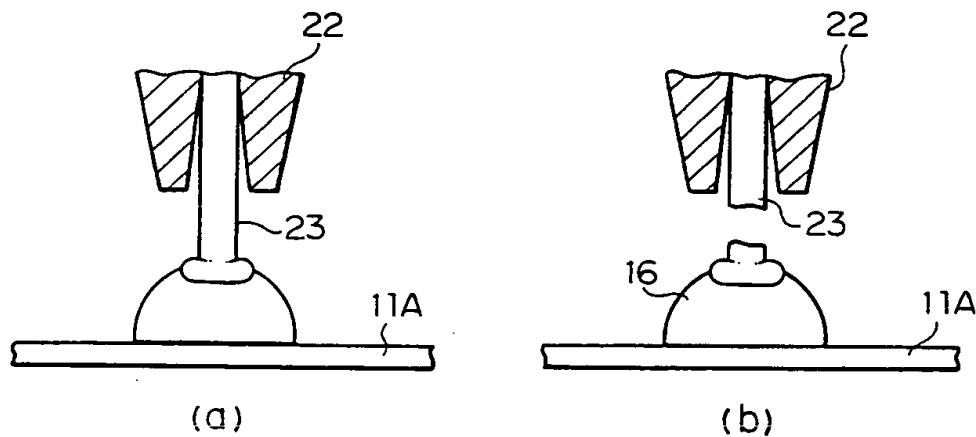
【図3】



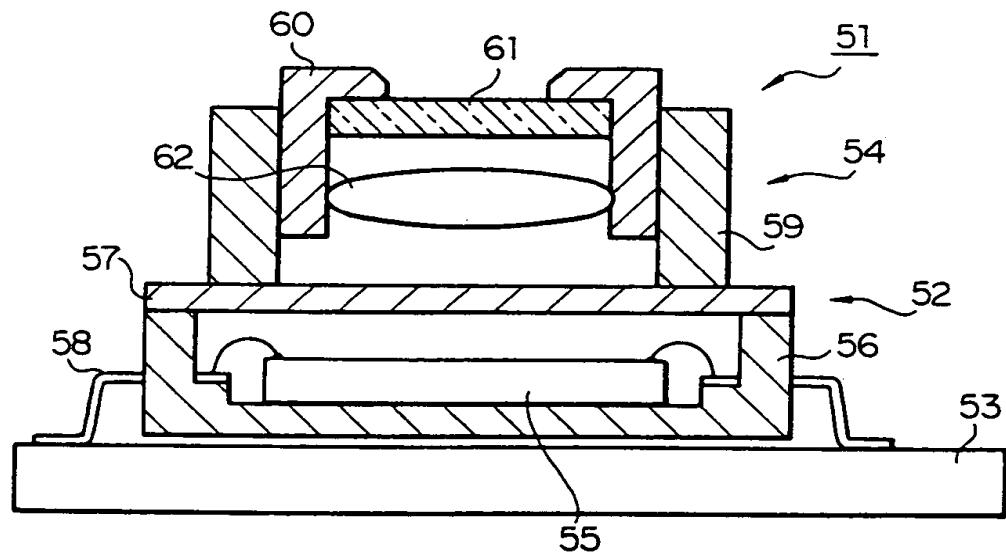
【図4】



【図5】



【図6】



English Translation for Drawings

[Fig.1]

- 1: CAMERA SYSTEM
- 2: CAMERA MODULE
- 5 3: SYSTEM MODULE

[Fig.2]

- 2: CAMERA MODULE
- 10: LIGHT TRANSMISSIBLE BOARD
- 10 11: IMAGE PICKUP ELEMENT
- 12: LENS UNIT
- 13: WIRING PATTERN
- 15: PHOTODETECTING PORTION
- 16: BUMP
- 15 17: RESIN
- 20: LENS

[Name of the Document] Abstract of the Disclosure

[Abstract]

[Problems] Conventional structure of a camera module has a limit of reducing its thickness.

5 [Solution means] A camera module 2comprises: a light-transmissible board 13 having infrared rays cutting function on one surface of which a wiring pattern 13 is formed; an image pickup element 11 having a photodetecting portion 15 which is flip-chip-mounted on
10 the same surface of the light-transmissible board 10 while the photodetecting portion 25 is opposite to an area where there is no wiring-pattern 13; and a lens unit 12 which is mounted on the other surface of the light-transmissible board 10 so as to be located above the
15 photodetecting portion 15 of the image pickup element 11.

[Selected Figure] FIG. 2